

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-244576

(43)公開日 平成6年(1994)9月2日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K 7/20	R	8727-4E		
// H 0 5 K 1/02	F	7047-4E		

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平5-28261

(22)出願日 平成5年(1993)2月17日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 上山 大治郎

埼玉県深谷市幡羅町1丁目9番2号 株式  
会社東芝深谷工場内

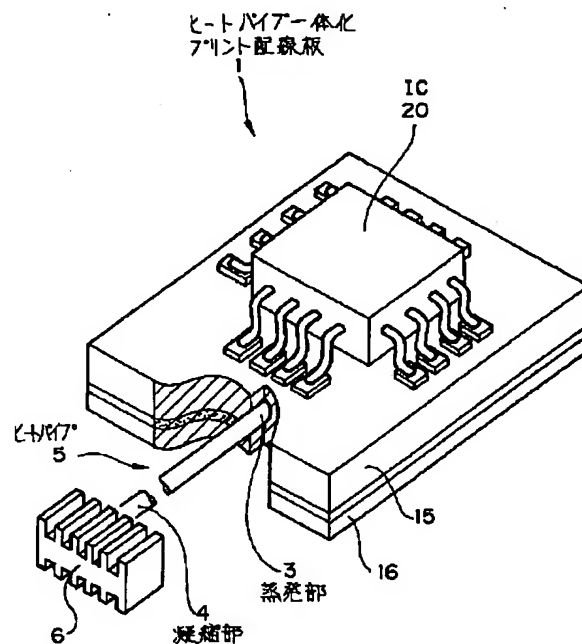
(74)代理人 弁理士 伊藤 進

(54)【発明の名称】 ヒートパイプ一体化プリント配線板

(57)【要約】

【目的】プリント配線板に搭載された発熱体から発生する熱を速やかに外部に移動し、基板内で温度均一化の生じない安価なヒートパイプ一体化プリント配線板を提供する。

【構成】ヒートパイプ一体化プリント配線板1は、発熱部品であるIC20などの実装部品を搭載した第1の片面銅張積層板15及び第2の片面銅張積層板16と、この片面銅張積層板15、16に搭載したIC20から発生する熱を外部に放出するヒートパイプ5とから構成されている。ヒートパイプ5は、このヒートパイプ5に封入された作動液を蒸発させる蒸発部3及びこの蒸発した作動液を液化する凝縮部4とから構成されており、蒸発部3を片面銅張積層板15の発熱体の近傍に配設する一方、凝縮部4を片面銅張積層板15、16の外部に突出させて放熱するようにしている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ICなどの部品を搭載する一対の片面銅張積層板と、

前記ICなどの発熱部品を搭載したこの片面銅張積層板の基材同士を接合し少なくとも一方の片面銅張積層板の基材に形成する溝部と、

この溝部に配設しヒートパイプに封入された作動液を蒸発させるヒートパイプの蒸発部と、

前記片面銅張積層板から突出し前記蒸発部で蒸発した作動液を液化するヒートパイプの凝縮部と、

前記溝部の所定位置にヒートパイプを配設する位置決め固定手段と、

を具備したことを特徴とするヒートパイプ一体化プリント配線板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、放熱効率を高めたプリント配線板に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 プリント配線板への高密度実装が進むなか、プリント配線板に搭載された集積回路（以下ICと略記）から発生する熱を放熱させるための様々な方法が考えられている。

【0003】 例えば、図5に示すようにプリント配線板10に搭載したIC20に熱伝導性シリコンゴムシート30を介して放熱板40を配設したものがある。上述のようにIC20に放熱板40を配設することによってIC20から発生する熱は、シリコンゴムシート30を介して放熱板40から自然対流によって大気中に放熱されていた。しかし、自然対流によってIC20から発生した熱を大気中に放熱する方法では、発熱量が少なく・温度上昇の少ない場合には有効な方法であるが、近年の高集積化の結果、IC一個当たりの発熱量が大きくなっているため自然対流による放熱方法では十分な放熱効果を得ることができずにIC20の温度を上昇させていた。

【0004】 そこで、図6に示すようにプリント配線板を金属で形成した金属基板11がある。前記金属基板11は、例えば、アルミニウム板であり、このアルミニウム板の表面に絶縁層31を設けると共に銅箔パターン32を形成したものである。この金属基板11にIC20を搭載することによってIC20から発生する熱を金属基板11に伝達して大気中に放熱していた。

【0005】 しかし、上述のように金属基板11にIC20から発生した熱を伝達して大気中に放熱する方法では、発熱部であるIC20の温度は下がるが逆に周辺部の温度の均一化が生じ全体の温度が上昇してしまうという欠点があると共に、金属基板11に伝達した熱が自然対流によって大気中に放熱されるようになっているので結果的に前記放熱板40を配設したときと同様に十分な

放熱効果を得ることができない。

【0006】 このように、従来の放熱対策ではIC20から発生した熱を自然対流によって放熱させることが基本となっていたため、速やかにIC20から発生した熱を外部に移動させることができなかった。

【0007】 そこで、高熱伝導性部品として開発されたヒートパイプ構造をプリント配線板に組み合わせることによってIC20から発生する熱を効率的に放熱するようにしたヒートパイプ構造配線基板12がある。

【0008】 図7及び図8に示すようにヒートパイプ構造配線基板12は、アルミナ配線基板13の中にヒートパイプ構造を設けたものである。すなわち、多層配線層を有するアルミナ配線基板13の製造工程でヒートパイプとしての発動作気体を通す空洞部51を設ける一方、この空洞部51の内側表面に凝縮動作液体を運ぶ毛細管構造としてV字形の溝52を密に設け動作液53として例えば水を適量封入して封止管54にて封止すると共に放熱フィン60を形成してIC20を複数搭載したものである。

【0009】 このようなヒートパイプ構造配線基板12を形成することによってIC20を搭載した領域に発生した熱により、このIC20の領域直下の毛細管構造部に貯えられていた動作液53が蒸発して圧力の低い放熱フィン60の位置する領域に移動し、そこで凝縮して液体に戻ると同時に運んできた熱を大気中に放出する。なお、凝縮した液体は、V字形の溝52の毛細管構造を通じて再び元の所に戻るようになっている。

## 【0010】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前記ヒートパイプ構造配線基板では高熱伝導性を有するヒートパイプ構造を基板内に形成すると共に、熱交換をするための放熱フィンを基板内に設けなければならないので、基板が大型化すると共に金属基板と同様に温度均一化が生じて基板全体の温度が上昇してしまうという問題があった。

【0011】 また、蒸発動作気体を封入する空洞部を気密構造にしなければならないので生産性が悪く高価なものとなっていた。

【0012】 本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、プリント配線板に搭載された発熱体から発生する熱を速やかに外部に移動し、基板内で温度均一化の生じない安価なヒートパイプ一体化プリント配線板を提供することを目的としている。

## 【0013】

【課題を解決するための手段】 本発明によるヒートパイプ一体化プリント配線板は、ICなどの部品を搭載する一対の片面銅張積層板と、前記ICなどの発熱部品を搭載したこの片面銅張積層板の基材同士を接合し少なくとも一方の片面銅張積層板の基材に形成する溝部と、この溝部に配設しヒートパイプに封入された作動液を蒸発さ

せるヒートパイプの蒸発部と、前記片面銅張積層板から突出し前記蒸発部で蒸発した作動液を液化するヒートパイプの凝縮部と、前記溝部の所定位置にヒートパイプを配設する位置決め固定手段とを具備した。

【0014】

【作用】この構成で、ICから発生した熱は、ヒートパイプに封入されている作動液を蒸発部で蒸発させる一方、凝縮部で蒸発した作動液を液化して熱を大気中に放出する。また、ヒートパイプは基材に形成した溝部の所定位置に配設されることによって均一化されたヒートパイプの熱がプリント配線板に伝達されない。

【0015】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。図1及び図2は本発明の一実施例に係り、図1はヒートパイプ一体化プリント配線板の製造工程の概略を示す説明図、図2はヒートパイプ一体化プリント配線板の概略構成を示す斜視図である。

【0016】図2に示すようにヒートパイプ一体化プリント配線板1は、IC20などの実装部品を搭載する第1の片面銅張積層板15及び第2の片面銅張積層板16と、これらの片面銅張積層板15及び16に搭載したIC20の熱を外部に放出するヒートパイプ5とから構成されている。

【0017】前記ヒートパイプ5は、このヒートパイプ5に封入されている作動液を蒸発させる蒸発部3と、この蒸発部3で蒸発した作動液を液化する凝縮部4とから構成されている。そして、ヒートパイプ5の蒸発部3を例えば片面銅張積層板15に搭載された発熱体の近傍に配設する一方、ヒートパイプ5の凝縮部4を片面銅張積層板15及び16の外部に突出させている。さらに、前記凝縮部4の先端側に放熱部6を設けている。

【0018】なお、前記ヒートパイプ5の蒸発部3に封入されている作動液は、外部からの熱によって蒸発する水やアルコールなどであり、この蒸発部3がIC20などから発生する熱によって高温になることにより作動液が蒸発する。そして、蒸発部3で蒸発した作動液の蒸気は、蒸気圧差によって凝縮部4に速やかに移動し、この作動液の蒸気を液化して凝縮潜熱を大気中に放出すると共に、液化された作動液を毛細管力によって蒸発部3に還流する。このようにヒートパイプ5が上述の動作を繰り返すことによって、IC20から発生した熱が蒸発部3から凝縮部4に移動して大気中に放熱される。

【0019】ここで、ヒートパイプ一体化プリント配線板1の製造工程の概略を図1の(a)ないし(f)を参照して説明する。◎まず、図(a)及び(b)に示すように基板として第1の片面銅張積層板15及び第2の片面銅張積層板16を用意する。そして、例えば、この第1の片面銅張積層板15に搭載される発熱体の直下を通過するように第1の片面銅張積層板15の基材側にヒートパイプ5を配設するための溝部17を加工する。次

に、図(c)に示すように前記第1の片面銅張積層板15の基材側に形成した溝部17の略所定位置にヒートパイプ5を配置する。そして、図(d)に示すように前記図(c)のヒートパイプ5を配置した第1の片面銅張積層板15の基材側にプリプレグ18及び第2の片面銅張積層板16の基材部を対向配置させて積層する。

【0020】次いで、図(e)に示すように第1の片面銅張積層板15、プリプレグ18及び第2の片面銅張積層板16の固定手段として熱プレスにてプリプレグ18の樹脂系接着剤でヒートパイプ一体化プリント配線板1を形成する。このとき、プリプレグ表面よりにじみ出た樹脂系接着材は、溝部17に流れ込んでヒートパイプ5を被覆する。

【0021】最後に、外装パターンを形成してヒートパイプ一体化プリント配線板1が出来上がり、IC20をベタの銅箔パターン上19に搭載する。

【0022】上述のヒートパイプ一体化プリント配線板1の作用及び効果を説明する。第1の片面銅張積層板15に搭載されたIC20が発熱するとき、IC20から発生した熱は、このIC20の裏面と接触する銅箔パターン19を介してIC20の直下に配設されているヒートパイプ5の蒸発部3に伝達されてこの蒸発部3を加熱する。ヒートパイプ5の蒸発部3が熱せられることによって作動液が蒸発し、蒸発した作動液の蒸気が蒸気圧差によって圧力の低い放熱領域であるヒートパイプ5の凝縮部4に移動して凝縮されて液化すると共に、凝縮部4に設けた放熱部6から凝縮潜熱を大気中に放出してIC20の発熱を防止する。

【0023】また、ヒートパイプ5の熱応答性が良いのでヒートパイプ全体に亘って温度差の無い均一な温度になることによって、ヒートパイプ一体化プリント配線板全体の温度が均一化してしまうことが考えられるが、ヒートパイプ5を熱伝導性の低い樹脂部材18によって被覆して第1の片面銅張積層板15に固定していることからIC周辺の図示しない回路や周辺部に熱が伝達されないでヒートパイプ一体化プリント配線板1の温度均一化を防止することができる。

【0024】さらに、図3に示すように第1の片面銅張積層板15に配設するヒートパイプ5を偏平なものにすることによって発熱体からの熱伝導率が向上すると共に、ヒートパイプ一体化プリント配線板1の薄型化を図ることができる。

【0025】このように、基板に溝部を加工してヒートパイプを配設することによりヒートパイプを備えたプリント配線板を安価に製造することができる。

【0026】なお、プリント配線板を製造する工程において酸・アルカリなどの薬液を使用するので、ヒートパイプを保護するために銅管などで形成されるヒートパイプにニッケルメッキなどの保護層を設けてもよい。

【0027】また、前記実施例においては、溝部17を

第1の片面銅張積層板15に形成しているがこれに限定されることはなく、例えば、第2の片面銅張積層板16に溝部17を形成してヒートパイプ5を配設することや第1の片面銅張積層板15と第2の片面銅張積層板17との両面にヒートパイプ5を配設するための溝部17を形成してヒートパイプ5を配設しても良い。

【0028】さらに、図4に示すように基板に金属基板11を使用してヒートパイプ一体化プリント配線板1を形成しても良い。その他の構成は前記実施例と同様であり、前記金属基板11を使用したヒートパイプ一体化プリント配線板1の製造工程は前記実施例と同様であると共に作用及び効果も前記実施例と同様である。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、プリント配線板に搭載された発熱体から発生する熱を速やかに外部に移動し、基板内で温度均一化の生じない安価なヒートパイプ一体化プリント配線板を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1及び図2は本発明の一実施例に係り、図1はヒートパイプ一体化プリント配線板の製造工程の概略

を示す説明図

【図2】 ヒートパイプ一体化プリント配線板の概略構成を示す斜視図

【図3】 ヒートパイプを偏平に形成したヒートパイプ一体化プリント配線板を示す説明図

【図4】 基板を金属基板で形成したヒートパイプ一体化プリント配線板を示す説明図

【図5】 図5ないし図8は従来例に係り、図5はICに放熱フィンを配設した状態を示す説明図

【図6】 ICを金属基板に配設した状態を示す説明図

【図7】 ヒートパイプ構造配線基板の概略構成を説明する平面図

【図8】 ヒートパイプ構造配線基板の概略構成を説明する断面図

【符号の説明】

1…ヒートパイプ一体化プリント配線板

3…蒸発部

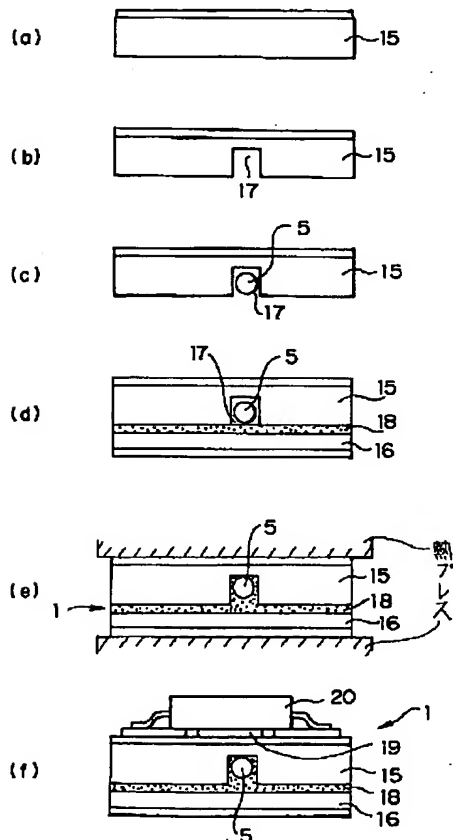
4…凝縮部

5…ヒートパイプ

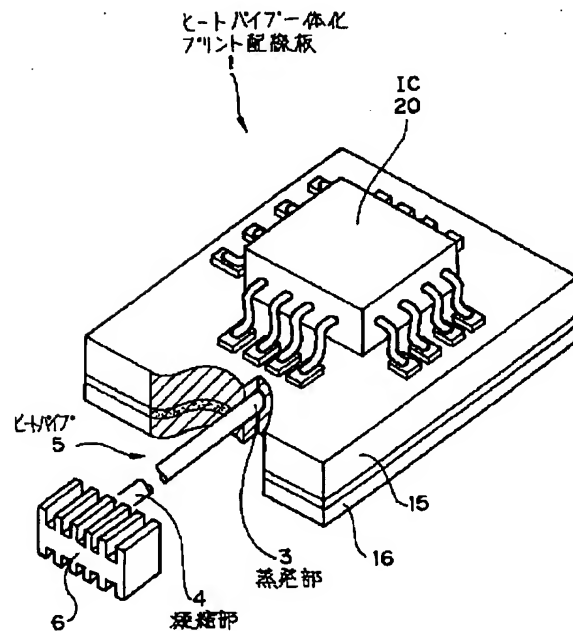
17…溝部

20…IC

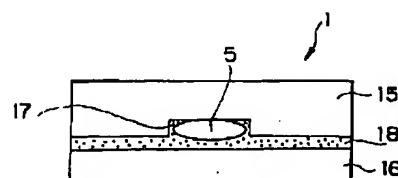
【図1】



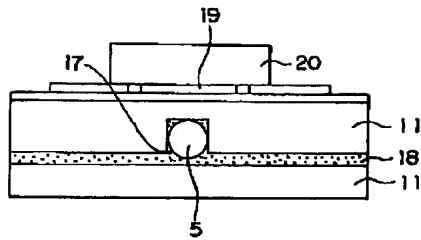
【図2】



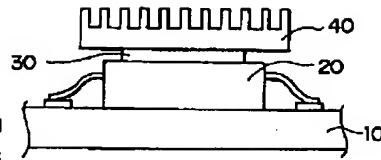
【図3】



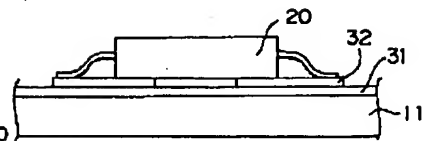
【図 4】



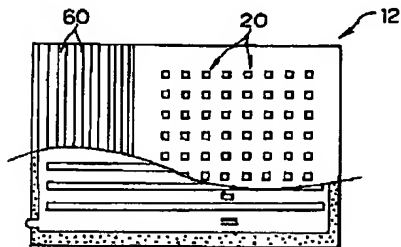
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

